Heft 3-4
3/1952

Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus* L.) u. der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior) im Rhein-Main-Gebiet

(Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft)

Von

HEINZ FELTEN, Frankfurt

(Mit 2 Abbildungen und 16 Kurven)

Zwei Kleinsäuger sind es, die den europäischen Ökologen und Systematikern besondere Schwierigkeiten bereiten: Die Waldmaus *Apodemus sylvaticus* und die Gelbhalsmaus *A. flavicollis*. Zahlreiche Versuche wurden unternommen, diese zu beseitigen und zu einer Klärung zu gelangen. Diese Bemühungen waren bisher von keinem Erfolg gekrönt und daran wird sich auch in Zukunft nichts ändern, wenn man nicht damit beginnt, in einzelnen Gebieten eine genaue ökologische und anatomisch-eidonomische Analyse der jeweiligen Populationen vorzunehmen. Erst die Auswertung der so erzielten Ergebnisse wird uns der Lösung des Fragenkomplexes *sylvaticus-flavicollis* näherbringen.

Im folgenden habe ich versucht, Ökologie und Morphologie der Waldmaus und der Gelbhalsmaus des Rhein-Main-Gebietes klarzustellen. Die Untersuchungen wurden an — wie es schien — recht umfangreichem Material begonnen: doch wurde in ihrem Verlauf eine starke Aufgliederung erforderlich, die eindringlichst die Notwendigkeit möglichst großer Serien vor Augen führte. Die erzielten Ergebnisse werden so in ihrem Wert zwar gemindert, aber ihre Einheitlichkeit in fast allen wesentlichen Punkten läßt mich nicht an ihrer Realität zweifeln.

In der Literatur wurde bisher einer Tatsache zu wenig Rechnung getragen: dem verschiedenen ökologischen Verhalten vieler Kleinsäuger in den einzelnen Bezirken ihres Verbreitungsgebietes. Besonders kraß sind diese Verhältnisse bei der Waldmaus. Aber auch bei anderen Kleinsäugern dürfte dieser Umstand mehr als bisher angenommen ins Gewicht fallen.

So wird hier vor allem für die Waldmaus, in geringerem Maße auch für die Gelbhalsmaus festgestellt, daß offenbar zwischen Tier und Lebensraum in tiergeographischer, ökologischer und morphologischer Hinsicht enge Beziehungen bestehen.

Apodemus sylvaticus

Die kleine Waldmaus, *Apodemus sylvaticus*, lebt im Osten nach Heinrich (1929) und Merkel (1933 und mündliche Mitteilung) nur auf Feldern oder höchstens in Gebüschen auf Feldern. Dieses Bild verschiebt sich nach Westen und Südwesten immer mehr. So kommt die Waldmaus nach Kl. Zimmermann (1936a und mündl. Mitt.) in der Mark Brandenburg auch gelegentlich in lichten Kiefernwaldungen vor. Wettstein

(1926) findet sie in Österreich zwar selten im Wald, dafür aber um so häufiger an Waldrändern. Nach Wedemeyer (1941) lebt sie im Raume Lüneburg nicht nur auf Feldern, sondern auch im Wald. Löhrl (1938) stellt für einige südwestdeutsche Gebiete folgende Reihenfolge in der Häufigkeit ihres Vorkommens fest: Feldgehölz, Waldrand, Wald, Feldhecke, Getreidefeld. Nach Auerbach (1940) ist *A. sylvaticus* in Baden Waldbewohner. In Württemberg werden nach Vogel (1940) vorwiegend lichte Waldstellen und Waldränder, aber auch Felder und Gärten besiedelt. Baumann (1949) schreibt für die Schweiz: „Die Art bewohnt Feldgehölze, alte Gärten, Waldränder, Feldhecken, Getreidefelder, in geringerer Zahl den geschlossenen Wald".

Für das Rhein-Main-Gebiet (im wesentlichen begrenzt durch die Flüsse Rhein, Lahn, Fulda, Main und Neckar unter Einbeziehung der jenseitigen Ufergebiete) habe ich die von der Waldmaus besiedelten Lebensräume wie folgt gegliedert: Wald - Waldrand - Feldhecke/Gebüsch - Feld - Wiese - Park - Garten - bebaute Grundstücke.

Fangergebnisse und Erfahrungen lassen sich zur folgenden, für die untersuchten Gegenden des Rhein-Main-Gebietes gültigen Liste kombinieren, die die einzelnen Biotope geordnet nach der prozentualen Häufigkeit der Art wiedergibt.

1. Waldrand; 2. Feldhecke/Gebüsch und Wald; 3. Park; 4. Feld; 5. Garten; 6. Wiese.

Das Auftreten von Waldmäusen in bebauten Grundstücken hängt von Jahreszeit, Witterung und Lage ab, ist aber immer wieder zu beobachten.

In dieser Aufstellung sind Fänge aus folgenden Gegenden und Fundpunkte berücksichtigt: Lahn-Gebiet (Beuern, Wetzlar, Diez), Ohm-Gebiet (Homberg), Vogelsberg (Hungen, Sickendorf, Lauterbach, Stockhausen), Wetterau (Stammheim, Ockstadt, Friedberg), Taunus (Vockenhausen, Hofheim, Lorsbach, Westerfeld, Bad Homburg), Main-Gebiet (Offenbach, Groß-Frankfurt), Rhein-Gebiet (Dienheim, Oppenheim, Groß-Mainz), Dreieich (Langen, Egelsbach), Odenwald (Hoxhohl, Wersau), Tauber-Gebiet (Werbach).

Es läßt sich zunächst eindeutig sagen, daß *A. sylvaticus* im Rhein-Main-Gebiet Biotope mit Baum- oder Buschbestand vorzieht. Über 75 der hier berücksichtigten 110 Tiere stammen aus solchem Gelände. Zu den einzelnen Biotopen ist folgendes zu bemerken: Parkanlagen stellen keinen einheitlichen Lebensraum dar, da in ihnen meist in rascher Folge Wiese, Gebüsch und kleinere Gehölze in ständig variierender Zusammensetzung abwechseln. Man kann daher — zumindest gilt das für Tiere mit größerem Aktionsradius — Parkanlagen nicht mit anderen einheitlicheren Biotopen vergleichen. Zu „Feld" sind auch Waldmäuse gerechnet, die ich in Weinbergen bei Oppenheim fing. Die auf Wiesen gesammelten Tiere hatten auch ihre Baue dort und befanden sich nicht auf irgendwelchen Streif-

zügen. Am bezeichnendsten ist dies bei 2 Individuen von der sog. Ingelheimer Aue bei Mainz, einer Landzunge zwischen Rhein und Floßhafen. Es handelt sich hier um angeschwemmten Sand mit Grasbewuchs und einigen wenigen Pappeln.

Diese Wiesen-Waldmäuse spielten in meinen weiteren Untersuchungen eine ausschlaggebende Rolle. Ihrer Größe nach rechnete ich sie auf den ersten Blick zu Jungtieren, bis ich die Molaren untersuchte. Dabei stellte sich heraus, daß sie stark abgekaut waren, die Mäuse also keinesfalls mehr juvenil sein konnten. Auf der anderen Seite kamen mir Waldmäuse aus „Wald" und „Waldrand" in die Hand, die überdurchschnittlich groß waren, deren Molaren aber noch keine oder kaum Abnutzungsspuren zeigten. Diese Beobachtungen veranlaßten mich, 2 Fragen nachzugehen:

a) lassen sich Waldmäuse und darüber hinaus andere echte Mäuse in Altersgruppen einteilen, und können diese Altersgruppen einem Vergleich von Tieren verschiedener Gegenden zugrundegelegt werden;

b) sind irgendwelche Beziehungen Biotop—Körpermaße festzustellen.

Eine altersmäßige Klassifizierung von Tieren einer Serie wurde bisher kaum oder nie durchgeführt, höchstens war der Abnützungsgrad der Backenzähne angegeben, ohne daraus irgendwelche Schlüsse und Folgerungen zu ziehen (Miller, 1912; Wettstein, 1926). Die Grenze zwischen juvenil und erwachsen war der Subjektivität des einzelnen Beobachters überlassen. Demgegenüber ist es aber, wie aus Abb. 1 ersichtlich



a b c d

Abb. 1: Fortschreitende Abnützung der oberen Molaren von *Apodemus sylvaticus*

ist, nicht schwer, auf Grund der Abnutzung der ja nicht mehr nachwachsenden Molaren der echten Mäuse 5 Altersgruppen aufzustellen, die sich wie folgt charakterisieren lassen:

Gruppe	Merkmal
1	Backenzähne nicht abgenutzt
2	3. oberer Molar mit Abnutzungsspuren (Abb. 1a)
3	3. und 2. oberer Molar mit Abnutzungsspuren (Abb. 1b)
4	Alle 3 oberen Molaren mit Abnutzungsspuren (Abb. 1c)
5	Alle oberen Molaren sehr stark abgekaut (die Tiere kauen praktisch auf den Wurzeln) (Abb. 1d)

Diese Tabelle wurde an Hand der Verhältnisse bei der Waldmaus gewonnen. Sie ist je nach der zu betrachtenden Tierart zu modifizieren und beruht auf der Tatsache, daß die Abnutzung der Molaren von hinten nach vorn fortschreitet.

Damit haben wir eine Möglichkeit, alle Tiere einer Altersgruppe zusammenzufassen. Bei einer Mittelwertberechnung wurde bisher das Ergebnis durch die Altersstadien beeinflußt, die am stärksten im Material vertreten waren, da, wie weiter unten gezeigt wird, tatsächlich in den einzelnen Altersgruppen Unterschiede in den Körpermaßen bestehen. Kl. Zimmermann (1944) gab dem bei seiner Bearbeitung der europäischen Hausmäuse Ausdruck: „... erhebliche Schwankungen in den Mittelwerten, die zum großen Teil durch die zufällig stärkere oder geringere Beteiligung der unteren Größenklassen in den Serien bedingt sind".

Diese Fehlerquelle ist auszuschalten, wenn wir den Mittelwert jeder Altersgruppe berechnen und von den so erhaltenen Werten wiederum den Durchschnitt ermitteln. Voraussetzung ist natürlich ein ausreichendes Material, um auch weitere Faktoren, die bei einer solchen Errechnung von Einfluß sind und von denen später die Rede sein wird, einkalkulieren zu können.

In der Tabelle 1 sind die mit der folgenden Methode ermittelten Durchschnittswerte der rhein-mainischen Waldmäuse zusammengestellt: Es wurde zunächst von jeder Altersgruppe der Mittelwert berechnet. Die 4 so erhaltenen Werte (Altersgruppen 2, 3, 4 und 5; die Tiere der Gruppe 1 wurden als zu jung hier nicht berücksichtigt) wurden dann zur Ermittlung des Mittelwertes M 1 benutzt. Da durch die Aufteilung in Altersklassen die jeweils zur Verfügung stehende Anzahl von Tieren relativ klein wurde, ist zusätzlich auch noch der Mittelwert M 2 berechnet, der das gesamte für M 1 benutzte Material berücksichtigt, aber auf eine Unterteilung in Altersgruppen verzichtet. So dürfte M 3 (ermittelt aus M 1 und M 2) dem tatsächlichen Mittelwert recht nahe kommen.

Tabelle 1

A. sylvaticus — Mittelwerte/Altersgruppen

	Altersgruppen				Gesamt			
Maß	2	3	4	5	n	min	M	max
KR	85.9	87.7	88.3	91.4	146	74.0	88.3	105.0
Schw	82.9	85.2	86.5	86.4	133	70.0	85.3	103.0
rel. Schw	96.2	96.7	97.8	95.2	133	79.8	96.5	111.1
HF	21.4	21.7	21.4	21.8	144	19.0	21.6	24.0
rel. HF	25.0	25.2	24.2	24.0	144	19.0	24.7	28.6
SchwRg	164.1	165.1	160.7	156.6	106	140.0	162.5	190.0
CbL	21.6	22.2	22.0	22.6	75	19.7	22.1	23.7
rel. CbL	25.0	25.2	25.2	24.3	73	22.2	25.0	28.4
ob. Mol.	4.0	4.0	4.0	4.1	144	3.7	4.0	4.4
rel. ob. Mol.	18.6	18.0	18.1	17.4	74	15.8	18.1	20.0
Jb.	12.1	12.7	12.7	13.2	47	11.7	12.7	13.8
Schkbr.	11.6	11.7	11.6	11.7	71	10.8	11.7	12.1
NF	16.9	17.4	17.5	17.7	104	15.3	17.4	20.0
PIS	9.8	9.9	9.7	10.0	63	9.0	9.9	10.7
NFPIS	26.9	27.3	26.9	27.8	60	25.3	27.2	29.5
Diast	6.7	6.9	7.0	7.0	133	6.0	6.9	7.9
Gaum	5.5	5.6	5.6	5.7	132	5.0	5.6	6.1

Die verschiedenen Maße sind mit folgenden Abkürzungen bezeichnet:

Kopf-Rumpf-Länge	KR	Länge von Nasale + Frontale	NF
Schwanz-Länge	Schw	Länge von Parietale + Interparietale + Supraoccipitale	PIS
Hinterfuß-Länge	HF	die beiden letzten Maße zusammen	NFPIS
Zahl d. Schwanz-Ringe	SchwR	Diastemale Länge	Diast
Condylobasallänge	Cbl	Länge der Gaumenspalten	Gaum
Länge der oberen Molaren	ob. Mol.		
Jochbogenbreite	Jb		
größte Breite der Schädelkapsel	Schkbr		

Neu sind in dieser Zusammenstellung 2 Maße, die Längen von Nasale + Frontale und Parietale + Interparietale + Supraoccipitale (Abb. 2).

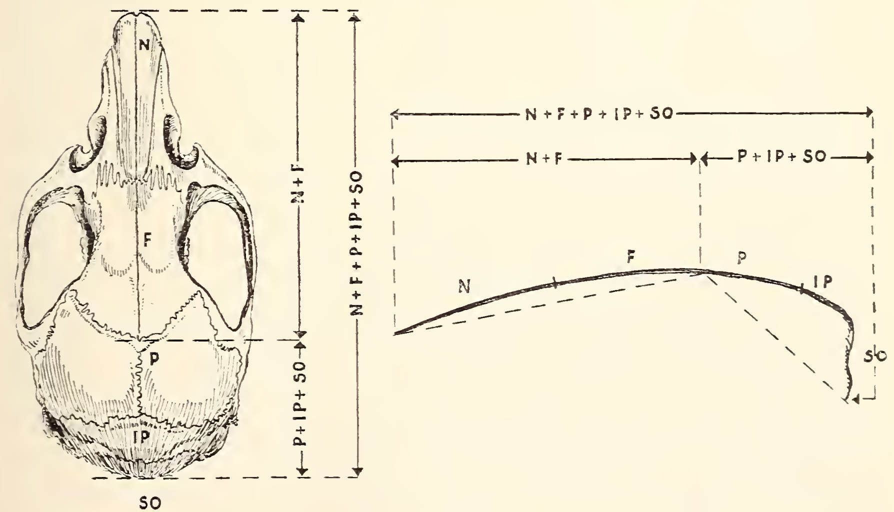


Abb. 2: Meßpunkte der Längen Nasale + Frontale und Parietale + Interparietale + Supraoccipitale (Zeichnung A. Helfenbein).

Verfolgen wir die beiden Maße durch die einzelnen Altersgruppen hindurch, so ist festzustellen, daß beim Längenwachstum des Schädeldaches der Gesichtsschädel am stärksten beteiligt ist (Nasale + Frontale).

Obwohl bei den meisten Maßen die Tendenz zur Größenzunahme pro Altersgruppe unverkennbar ist, worauf in anderem Zusammenhang Sperber (1948) (für den Schädel) hinweist, ergibt sich kein durchaus einheitliches Bild (Tabelle 1). Vielmehr spielen bei der Berechnung der Mittelwerte noch weitere, hier nicht berücksichtigte Faktoren eine Rolle, die durch Beantwortung der Frage 2 — bestehen Beziehungen zwischen besiedelten Biotop und Körpermaßen — gefunden werden sollen.

Auch hier sind, um die Wahrscheinlichkeit des Resultats zu erhöhen, möglichst viele Körper- und Schädelmaße unter Zugrundelegung der Altersgruppen für die einzelnen Biotope verglichen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Wir erkennen, daß der Vorzugsbiotop Waldrand in fast allen verglichenen Maßen eine deutliche Mittelstellung ein-

Tabelle 2

A. sylvaticus — Mittelwerte/Biotope

Maß	Wald	Waldrand	Feldh. Geb.	Feld Wiese
Kr	89.1	90.0	87.9	86.2
Schw	86.7	87.4	85.4	84.5
rel. Schw	97.4	96.3	97.0	98.1
HF	21.9	21.5	21.6	22.0
rel. HF	24.7	24.0	25.2	25.6
SchwRg	162.3	172.3	161.0	160.7
CbL	22.0	22.2	21.9	21.6
rel. CbL	25.3	24.1	25.3	25.5
ob. Mol.	4.06	4.07	4.06	4.02
rel. ob. Mol.	18.6	18.1	18.4	18.4
Jb	12.6	12.8	12.8	12.7
Schkbr.	11.7	11.6	11.6	11.6
NF	17.1	17.5	17.4	17.3
PIS	10.1	10.1	9.7	9.7
NFPIS	27.2	27.7	27.4	26.8
Diast	6.8	6.9	6.9	6.9
Gaum	5.5	5.6	5.6	5.6

nimmt: Von hier aus nimmt das jeweilige Maß nach dem Wald auf der einen Seite und nach den übrigen Biotopen auf der anderen Seite zu oder ab.

Wir haben somit zwei Faktoren gefunden, die bei der Berechnung der Mittelwerte für ein Gebiet zu berücksichtigen sind. Außer diesen spielt auch der Sexualdimorphismus eine Rolle, wie das aus Tabelle 3 hervorgeht. Durchweg liegen bei der Waldmaus die Maße der männlichen Tiere über denen der Weibchen.

Eine Trennung der Tiere nach Alter, Biotop und Geschlecht erfordert eine große Zahl von Mäusen für einwandfreie Berechnungen.

Tabelle 3

A. sylvaticus — Sexualdifferenz/Maße

Maß	♂ n	♂ m	♀ n	♀ m	% (♂ = 100)
KR	85	88.3	56	86.9	98.4
Schw	80	85.3	50	84.4	98.3
HF	85	21.8	56	21.3	97.7
CbL	49	22.4	38	21.9	97.8
ob. Mol.	95	4.0	63	4.0	100.0
Jb	35	12.8	20	12.7	99.2
Schkbr.	45	11.6	35	11.7	100.9
NF	68	17.4	46	17.3	99.4
PIS	42	9.9	33	9.7	98.0
NFPIS	42	27.3	33	27.0	98.9
Diast	87	7.0	60	6.8	97.1
Gaum	86	5.6	60	5.6	100.0

Durch den Sexualdimorphismus wird die Frage des Geschlechtsverhältnisses berührt. Von 212 im Rhein-Main-Gebiet gefangenen Waldmäusen sind 128 ♂ und 84 ♀, was einem Zahlenverhältnis von 1:1,5 zugunsten der männlichen Tiere entspricht.

Trächtige ♀ wurden in den Monaten April bis September gefangen. Die höchste Zahl von Embryonen betrug 8, die kleinste 4 (Durchschnitt 5,6). Bemerkenswert ist die Bevorzugung des rechten Uterushorns: 65 % aller Embryonen wurden in diesem gefunden. In 14 % der Fälle waren im linken Uterushorn mehr Embryonen als im rechten, bei 18 % war die Anzahl gleich, und in den restlichen 58 % überwog die Zahl im rechten Horn.

Wie schon eingangs erwähnt unterscheiden sich die Waldmäuse innerhalb ihres Verbreitungsgebietes in ökologischer Hinsicht beträchtlich. Im Osten leben sie weitaus stenöker als im Westen, wo man sie als euryök bezeichnen kann. Diese Tatsache in Verbindung mit den hier geschilderten Untersuchungen scheint mir von nicht zu unterschätzender tiergeographischer Bedeutung zu sein, wenn wir den Gedanken zugrunde legen, daß die phylogenetisch älteren Populationen stenöker leben als die jüngeren. Werden meine Ergebnisse in anderen Gegenden nachgeprüft, dann erhalten wir entweder gleitende Übergänge von stenöker zu euryöker Lebensweise, oder aber es wird eine mehr oder weniger scharfe Trennungslinie gefunden. In jedem Fall werden solche Untersuchungen Licht auf die Ausbreitungswege und -richtungen werfen, was besonders im Hinblick auf die morphologische Ähnlichkeit mit der Gelbhalsmaus von Wert erscheint.

Ähnliche Verhältnisse werden sich möglicherweise auch bei genauerer Erforschung der Lebensweise anderer Kleinsäuger ergeben. Ich denke dabei vor allem an die Rötelmaus und die Waldspitzmaus, 2 Arten, die im Rhein-Main-Gebiet ausgesprochen euryök leben (F e l t e n , 1951) und

bei denen möglicherweise ebenfalls eine Verschiebung des Vorzugsbiotops zu erkennen sein wird.

Ein besonderes Kapitel stellt die Färbung der Waldmäuse dar. Sie variiert außerordentlich stark, besonders auf dem Rücken und an den Seiten. Die Rückenzone ist immer dunkler als die Flanken, kann sogar sehr dunkle Töne erreichen wie olive brown (alle Farbangaben nach Ridgway, 1912) oder mummy brown.

Es ist naturgemäß außerordentlich schwer, Farbtöne wie die der Waldmaus-Rückenpartien mit den Werten einer Farbtafel zu vergleichen. Zu viele subjektive Faktoren spielen eine Rolle und erschweren eine sichere Diagnose des Farbtons oder machen sie gar unmöglich. Wenn ich im folgenden dennoch Namen von genau umrissenen Farbwerten verwende, folge ich dem Beispiel zahlreicher früherer Beobachter, um wenigstens Anhaltspunkte für das Erkennen von Färbungsunterschieden zu geben. Im folgenden werden 134 Waldmäuse aus dem Rhein-Main-Gebiet mit den Werten der Ridgway'schen Farbtafeln verglichen. Zu diesen Untersuchungen wurden wiederum nur solche Tiere herangezogen, deren Altersklasse bestimmbar war, um irgendwelche etwa bestehenden altersmäßigen Beziehungen in der Färbung erkennen zu können (Tiere der Altersklasse 1 sind auch hier nicht berücksichtigt).

a) Rückenfärbung: In der Reihenfolge von dunkel nach hell treten folgende Farbwerte auf (in Klammern die prozentuale Häufigkeit): olive brown (1), mummy brown (5), sepia (8), bister (2), proutsbrown (29), raw umber (3), brussels brown (1), auburn (16), argus brown (7), antique brown (8), russet (3), snuff brown (1), amber brown (16).

b) Seitenfärbung: Sie steht in enger Beziehung zur Rückenfärbung, variiert aber bei weitem nicht so stark wie diese. Im wesentlichen treten 2 Farbtöne in Erscheinung: ochraceous tawny und mars yellow. Im einzelnen sind die verschiedenen Werte prozentual wie folgt beteiligt (Reihenfolge wie oben): brussels brown (5), saccardo's umber (1), antique brown (1), sudan brown (9), amber brown (1), ochraceous tawny (41), mars yellow (43).

Rücken- und Seitenfärbung lassen sich zu Gesamtfarbeindrücken zusammenfassen, die in 4 nach Helligkeitsgraden geordnete Gruppen eingeteilt werden (I = dunkel, IV = hell). In diesen 4 Gruppen sind folgende realisierte Kombinationsmöglichkeiten vereinigt:

Gruppe I: Mummy brown/brussels brown, olive brown/saccardo's umber, bister/brussels brown.

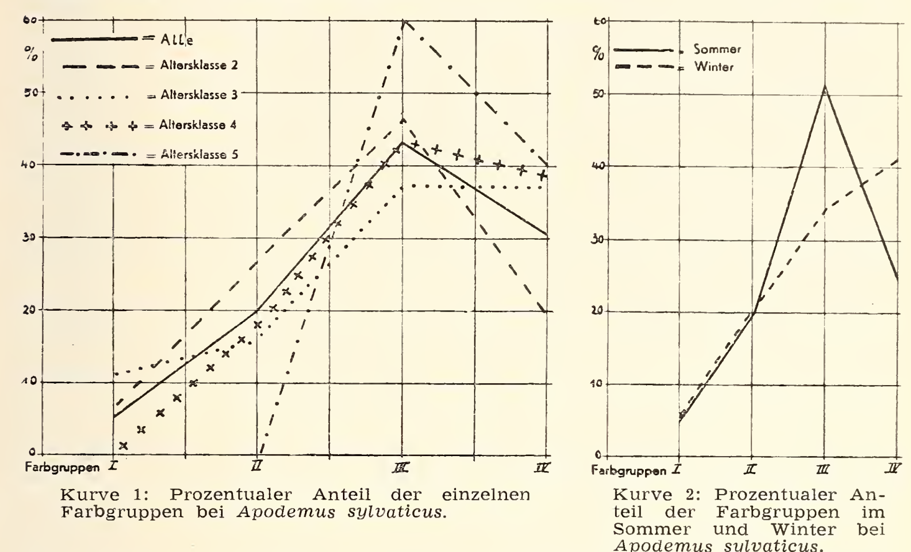
Gruppe II: Sepia/sudan brown, mummy brown/ochraceous tawny, prouts brown/antique brown, mummy brown/mars yellow, sepia/ochraceous tawny, prouts brown/sudan brown, argus brown/brussels brown, raw umber/sudan brown, prouts brown/amber brown, sepia/mars yellow.

Gruppe III: prouts brown/ochraceous tawny, prouts brown/mars yellow, raw umber/mars yellow, argus brown/sudan brown, auburn/ochraceous tawny, brussels brown/mars yellow, auburn/mars yellow, argus brown/ochraceous tawny.

Gruppe IV: argus brown/mars yellow, antique brown/mars yellow, snuff brown/ochraceous tawny, russet/mars yellow, amber brown/ochraceous tawny, amber brown/mars yellow.

Bei graphischer Darstellung der prozentualen Anteile der einzelnen Gruppen an der Gesamtzahl der berücksichtigten Tiere ergibt sich das Bild der Kurve 1. In der gleichen Darstellung ist ersichtlich, daß sich das Bild bei Einteilung der Tiere in einzelne Altersklassen nicht wesentlich verschiebt. Störend wirkt nur das zahlenmäßig kleine Material der Altersklasse 5. Unterschiede in der Sommer- und Winterfärbung kommen in der

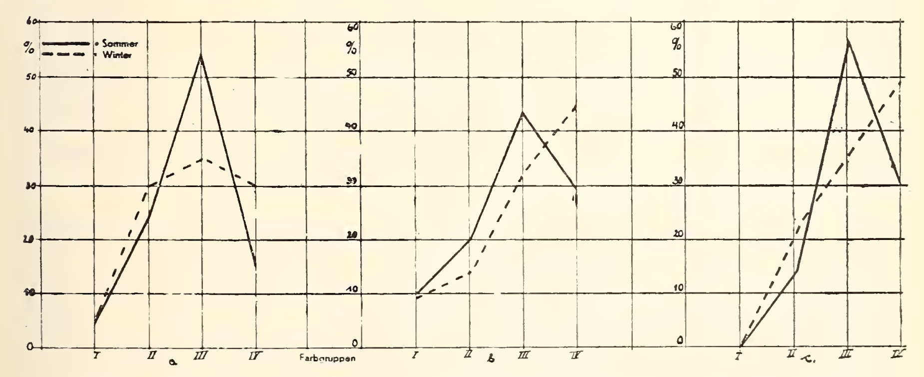
Kurve 2 zum Ausdruck, der aber keine Einteilung der Tiere in Altersklassen zugrunde liegt (Sommer n = 76; Winter: n = 59). Es läßt sich für



Kurve 1: Prozentualer Anteil der einzelnen Farbgruppen bei *Apodemus sylvaticus.*

Kurve 2: Prozentualer Anteil der Farbgruppen im Sommer und Winter bei *Apodemus sylvaticus.*

den Winter eine deutliche Verschiebung zugunsten der Gruppe IV erkennen. Klar kommt dies zum Ausdruck bei Betrachten der entsprechenden Kurven der einzelnen Altersgruppen (Gruppe 5 ist nicht berücksichtigt, da zum Vergleich nur 3 im Winter gefangene Tiere zur Verfügung stehen) (Kurve 3). Mit zunehmender Deutlichkeit zeichnet sich für den Winter ein Hervortreten der helleren Farbtöne der Gruppe IV ab.



Kurve 3: Prozentualer Anteil der einzelnen Farbgruppen im Sommer und Winter bei *Apodemus sylvaticus.* a: Altersklasse 2; b: Altersklasse 3; c: Altersklasse 4.

Um Beziehungen zwischen Biotop und Färbung feststellen zu können, ist die vorliegende Serie von Waldmäusen noch zu klein, da ja unbedingt der jahreszeitliche Farbunterschied einkalkuliert werden muß, was eine zu große Zersplitterung des Materials bedeuten würde.

Von besonderem Interesse, besonders im Vergleich mit der Gelbhalsmaus, ist die Ausbildung der Unterseitenfärbung, bei der 3 Gesichtspunkte

zu beachten sind: a) Gesamtfarbton, b) Ausbildung einer gelblichen Halszeichnung, c) Ausbildung einer gelblichen Mittelzone auf der Bauchseite.

Was den Gesamtfarbton anbetrifft, können wir 2 Kategorien von Tieren unterscheiden: a) solche, deren Bauch weiß, weißlich oder gelblich weiß, und b) solche, deren Bauch schmutzig weiß, weißgrau oder grau gefärbt ist. Zur 1. Kategorie gehören von 133 Tieren 62 %, zur 2. 38 %. Halsfleck und gelbliche Mittelzone werden in 3 Ausbildungsformen angetroffen: a) beide fehlen, b) nur der Halsfleck ist ausgebildet, c) sowohl gelblicher Halsfleck als auch gelbliche Mittelzone sind vorhanden (letztere in mehr oder weniger starker Ausbildung).

Mehr als die Hälfte aller untersuchten Tiere fallen unter die letztere Rubrik, d. h. bei 59 % sind sowohl gelblicher Halsfleck als auch gelbliche Mittelzone vorhanden. Auf die Gruppe a) entfallen 10 %, auf die Gruppe b) 31 %.

Kombinieren wir allgemeine Bauchfärbung mit der Ausbildung der gelblichen Zeichnungen, so erhalten wir folgendes Ergebnis:

Halsfleck u. Mittelzone	Bauch: weiß, weißlich gelblich weiß %	Bauch: schmutzig weiß, weißgrau, grau %
beide fehlen	46	54
nur Halsband	78	22
beide ausgebildet	56	44

Beziehungen zwischen Bauchfärbung und -zeichnungen scheinen in gewissem Maße zu bestehen. Dagegen sind durch das Alter bedingte Veränderungen nicht erkennbar. Dieser Faktor kann somit bei Untersuchungen eventueller Beziehungen zum bewohnten Lebensraum außer acht gelassen werden.

Es zeigt sich dabei zunächst, daß in allen 4 Biotopen die Tiere mit hellem Bauch über die mit grauem zahlenmäßig dominieren. Aber auch in der Ausbildung der Brust- und Bauchzeichnung überwiegt die Zahl der Tiere der Gruppe c) (bei denen sowohl ein gelber Halsfleck als auch eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte gelbliche Mittelzone auf der Bauchseite vorhanden ist). Sie sind zu über 50 % (Wald 59, Waldrand 72, Feldhecke/Gebüsch 59, Feld/Wiese 61) vertreten, gefolgt von der Gruppe von Tieren, die lediglich einen gelben Halsfleck besitzen (W 32, WR 20, FG 26, FW 33) und denjenigen ohne alle Zeichnung (W 9, WR 8, FG 15, FW 6).

Eingehendere Untersuchungen, ob beispielsweise Beziehungen zwischen Rücken- und Bauchfärbung bestehen, sind vorläufig mit dem mir zur Verfügung stehenden Material noch nicht möglich.

Apodemus flavicollis

Im Gegensatz zur Waldmaus ist die Gelbhalsmaus im Rhein-Main-Gebiet wesentlich stärker auf baumbestandene Biotope konzentriert. Sie kommt in etwa gleicher zahlenmäßiger Stärke im Wald und am Waldrand vor, die beide als Vorzugsbiotope zu gelten haben. Ferner wird sie in Parkanlagen angetroffen und auch — allerdings wesentlich seltener — in Feldhecken und freistehendem Gebüsch. Im Herbst wird sie auch in Häusern gefangen.

Die in dieser Zusammenstellung berücksichtigten Individuen stammen von folgenden Orten des Rhein-Main-Gebietes: Lahn-Gebiet (Limburg, Beuern), Vogelsberg (Lauterbach, Sickendorf, Stockhausen), Wetterau (Bad Nauheim, Ockstadt, Kirdorf, Stammheim), Taunus (Bad Homburg, Hofheim, Lorsbach, Westerfeld, Vockenhausen), Main-Gebiet (Offenbach, Groß-Frankfurt), Rhein-Gebiet (Groß-Mainz, Kühkopf), Dreieich (Langen) Odenwald (Hoxhohl), Tauber-Gebiet (Werbach).

Bei der Gelbhalsmaus läßt sich in gleicher Weise wie bei der Waldmaus eine Einteilung in Altersgruppen vornehmen. Die auf dieser Basis errechneten Mittelwerte der Körper- und Schädelmaße, sowie die ähnlich wie bei der Waldmaus zu verzeichnende Größenzunahme pro Altersgruppe finden sich in Tabelle 4.

Tabelle 4

A. flavicollis — Mittelwerte/Altersgruppen

	Altersgruppen				Gesamt			
Maß	2	3	4	5	n	min	M	max
KR	95.7	97.4	101.0	104.5	58	82.0	99.4	116.0
Schw	104.5	104.4	112.0	110.7	52	85.0	107.2	126.0
rel. Schw	109.2	107.3	109.6	108.5	52	99.0	108.5	123.5
HF	24.1	23.3	23.7	24.1	56	21.0	23.8	26.0
rel. HF	25.1	24.1	23.7	23.1	56	20.5	24.1	27.3
SchwRg	206.1	205.8	198.3	188.3	45	177.0	201.1	240.0
CbL	23.6	24.5	25.7	25.5	26	22.3	24.8	26.5
rel. CbL	25.1	25.3	24.2	24.1	26	21.9	24.8	27.8
ob. Mol.	4.5	4.4	4.4	4.4	57	4.1	4.4	4.8
rel. ob. Mol.	19.0	17.9	17.6	17.3	26	16.0	18.0	20.2
Jb.	13.3	13.7	14.0	14.6	23	12.4	14.0	15.1
Schkbr.	12.1	12.1	12.1	12.2	26	11.5	12.1	12.3
NF	18.7	19.3	19.9	19.6	32	17.7	19.4	21.0
PIS	10.3	10.5	10.9	10.9	24	9.8	10.7	11.7
NFPIS	29.0	29.7	30.6	30.3	21	28.0	29.9	31.7
Diast	7.3	7.5	7.9	7.9	54	6.5	7.7	8.7
Gaum	5.5	5.6	5.7	5.8	53	4.8	5.6	6.4

Da die Gelbhalsmaus wesentlich stenöker lebt als *A. sylvaticus*, fallen die durch den Lebensraum beeinflußten Größenunterschiede bei weitem nicht so ins Gewicht. Um das relativ kleine, zur Verfügung stehende Material nicht zu sehr zu zersplittern, wurden die im Wald gefangenen Tiere den „Nicht-Wald"-Tieren (von Waldrand und Feldhecke/Gebüsch) gegenübergestellt. Die Ergebnisse sprechen zwar größtenteils für eine stärkere Größenentwicklung außerhalb des Waldes; jedoch ist diese Zusammenstellung vorläufig nur als Versuch und Anregung zu werten.

Auch bei der Gelbhalsmaus spielt der Sexualdimorphismus bei der Mittelwertberechnung eine Rolle, denn auch bei ihr sind genau wie bei der Waldmaus die ♂ größer als die ♀. Die Tabelle 5 bringt diese Verhältnisse zahlenmäßig zum Ausdruck.

Tabelle 5
A. flavicollis — Sexualdifferenz/Maße

Maß	♂ n	♂ m	♀ n	♀ m	% (♂ = 100)
KR	28	100.0	25	98.1	98.1
Schw	25	109.9	24	104.1	94.7
HF	28	24.1	23	23.2	96.3
CbL	19	25.1	9	24.4	97.2
ob. Mol.	36	4.4	27	4.3	97.7
Jb	15	14.2	8	13.6	95.8
Schkbr.	19	12.2	7	11.8	96.7
NF	19	19.6	14	19.1	97.5
PIS	17	10.7	9	10.5	98.1
NFPIS	17	30.3	9	29.6	97.7
Diast	34	7.8	25	7.5	96.2
Gaum	33	5.7	25	5.6	98.2

In taxonomischer Hinsicht ist die Ausbildung des gelben Halsbandes bei *A. flavicollis* von Interesse. Miller (1912, S. 829, 831) unterscheidet 2 Unterarten: *A. flavicollis flavicollis* Melchior und *A. flavicollis wintoni* Barret-Hamilton, die auch von Ellerman (1941, S. 99/100) und Ellerman & Morrison-Scott (1951, S. 566) noch beibehalten werden, und für die er als geographische Verbreitung und Unterscheidungsmerkmale u. a. angibt:

A. f. flavicollis: continental range of the species. Chest spot frequently not forming complete collar.

A. f. wintoni: Great Britain. Chest spot usually forming a complete collar.

Untersucht man die rhein-mainischen Gelbhalsmäuse in dieser Hinsicht, so ergibt sich folgendes Bild: bei insgesamt 59 Tieren stehen 33 mit „complete collar" 26 Mäusen mit nicht vollständigem Halsband gegenüber. Das Alter der einzelnen ist auf die Ausbildung des Halsbandes ohne Einfluß, denn seine spätere Gestalt läßt sich schon beim Jungtier mit noch grauer Unterseite erkennen. Über die Bindung der beiden Typen an irgendwelche äußere Faktoren ist nichts ersichtlich.

Daraus geht eindeutig hervor, daß die Form des gelben Halsbandes bei *A. flavicollis* für taxonomische Zwecke, zumindest zur Charakterisierung der kontinentalen Stücke, wertlos ist.

68 % der im Untersuchungsgebiet gefangenen Gelbhalsmäuse sind ♂, was einem Geschlechtsverhältnis von 1:1,5 zugunsten der ♂ entspricht. Trächtige ♀ wurden in den Monaten April—September gefangen. Die

größte Zahl von Embryonen bei einem ♀ betrug 9, die kleinste 4 (Durchschnitt 5,8).

Die Färbung der rhein-mainischen Gelbhalsmäuse wurde an 60 Tieren untersucht, die alle den Altersgruppen 2—5 angehören.

Als Rückenfärbung treten folgende Farbtöne auf (prozentuale Häufigkeit in Klammern): Mars brown (32), mummy brown (27), prouts brown (13), brussels brown (13), bister (5), sudan brown (3), argus brown (3), chestnut brown (2), natal brown (2).

Als Seitenfärbung sind vertreten: cinnamon brown (34), tawny (15), amber brown (14), ochraceous tawny (10), mars yellow (8), snuff brown (8), sayals brown (8), saccardos umber (3).

Wie bei der Waldmaus sind auch hier Seiten- und Rückenfärbung zu Gesamtfarbeindrücken in 4 Gruppen zusammengefaßt:

Gruppe I: mummy brown/snuff brown, mummy brown/cinnamon brown, mummy brown/amber brown, mummy brown/sayals brown, bister/saccardos umber, bister/tawny.

Gruppe II: mummy brown/ochraceous tawny, mars brown/cinnamon brown, mars brown/amber brown, mars brown/tawny, prouts brown/cinnamon brown.

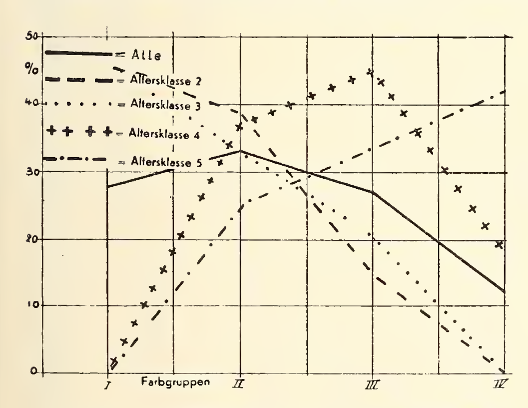
Gruppe III: chestnut brown/mars yellow, mars brown/mars yellow, prouts brown/tawny, prouts brown/sayals brown, prouts brown/ochraceous tawny, natal brown/sayals brown, brussels brown/cinnamon brown, brussels brown/amber brown.

Gruppe IV: brussels brown/sayals brown, brussels brown/ochraceous tawny, argus brown/tawny, sudan brown/ cinnamon brown, sudan brown/tawny.

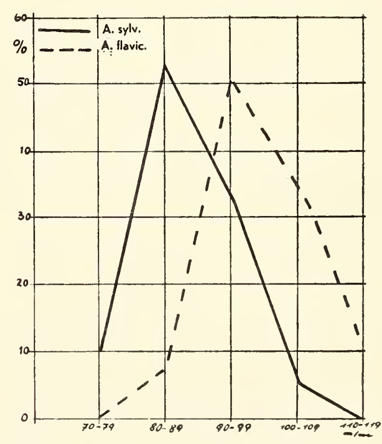
Die zahlenmäßige Stärke (in %) der einzelnen Farbgruppen und der prozentuale Anteil der einzelnen Altersgruppen gehen aus der Kurve 4 hervor.

Die Kurven zeigen im Gegensatz zur Waldmaus deutlich, daß die hellen Farbgruppen (III und IV) bei älteren Tieren (Altersgruppen 4 und 5) wesentlich stärker vertreten sind als bei jüngeren (Altersgruppen 2 und 3).

Für eine Untersuchung des jahreszeitlichen Einflusses auf die Färbung läßt sich das relativ kleine Material nicht in Altersklassen aufteilen. Trotz-



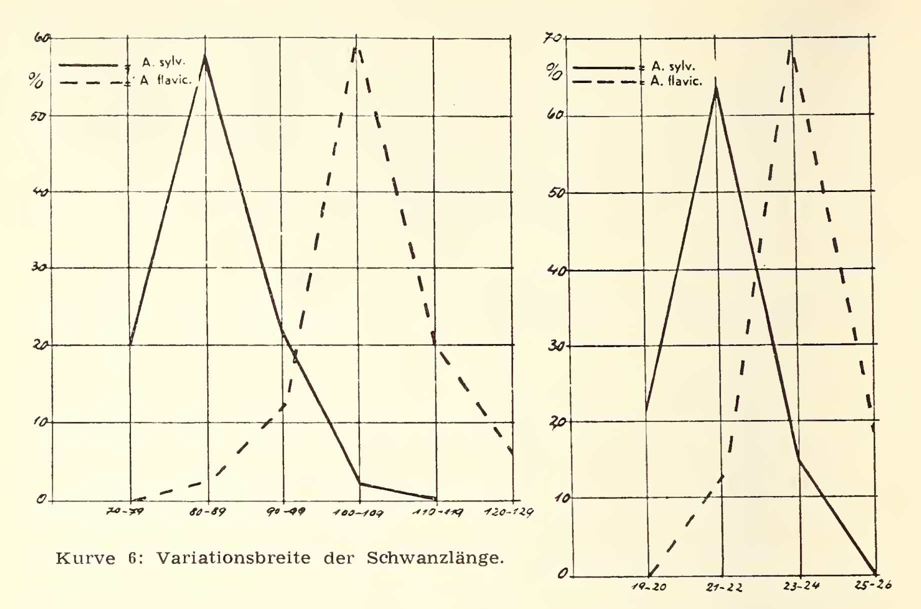
Kurve 4: Prozentualer Anteil der einzelnen Farbgruppen bei *Apodemus flavicollis.*



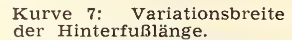
Kurve 5: Variationsbreite der Kopf-Rumpf-Länge.

dem ist im Winter eine Verschiebung nach der hellen Seite zu erkennen.

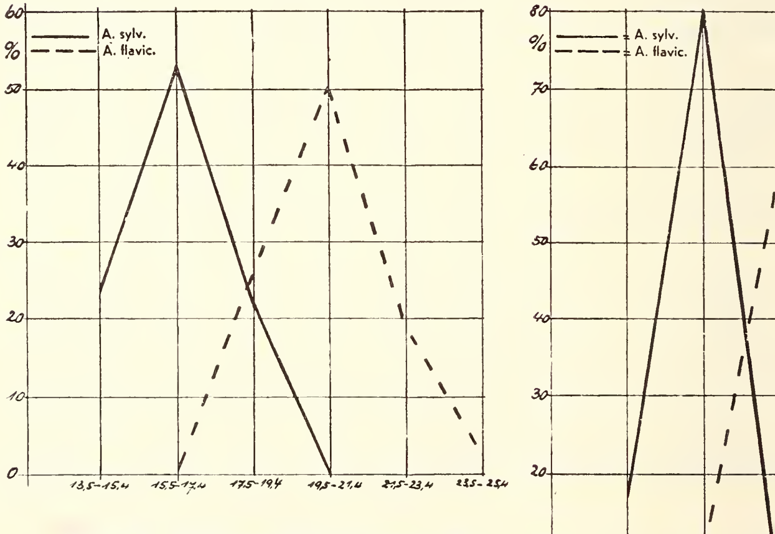
Was die Bauchfärbung angeht, so weichen von 60 untersuchten Tieren 9 von der Norm der weißen Unterseite und des offenen oder geschlossenen Halsbandes dadurch ab, daß die Färbung nicht rein weiß ist, sondern ins Graue oder Gelbliche spielt.



Kurve 6: Variationsbreite der Schwanzlänge.

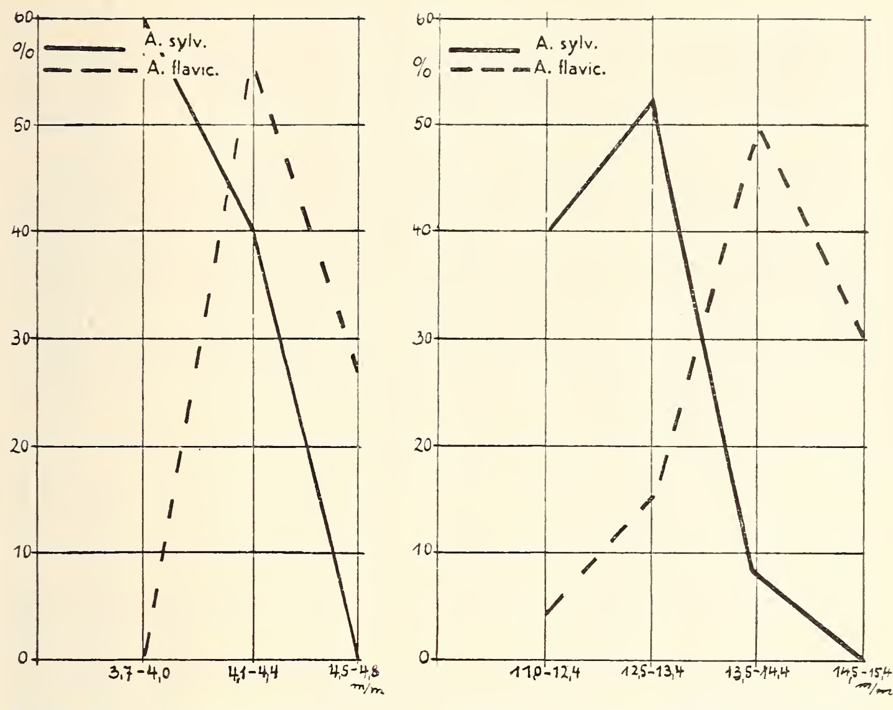


Kurve 7: Variationsbreite der Hinterfußlänge.



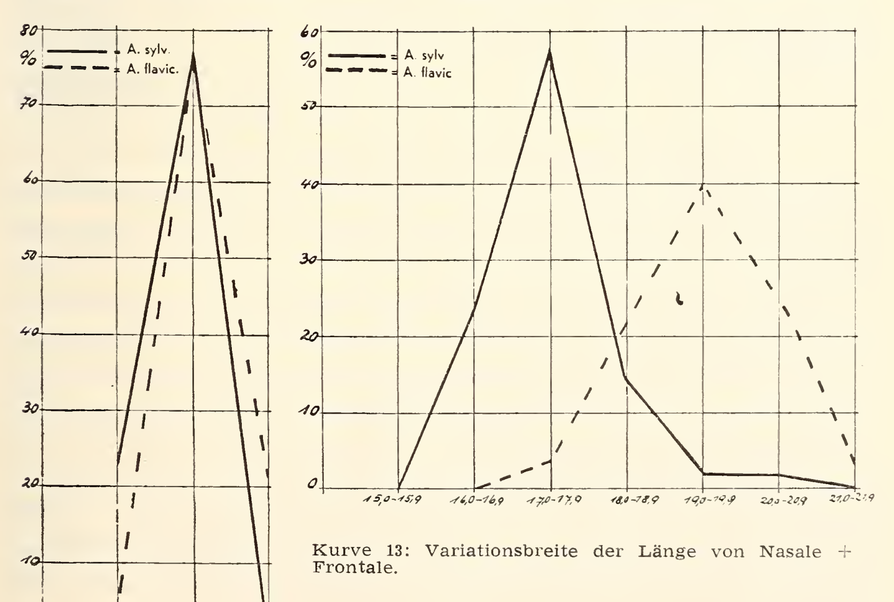
Kurve 8: Variationsbreite der Zahl der Schwanzringe.

Kurve 9: Variationsbreite der Condylobasallänge.



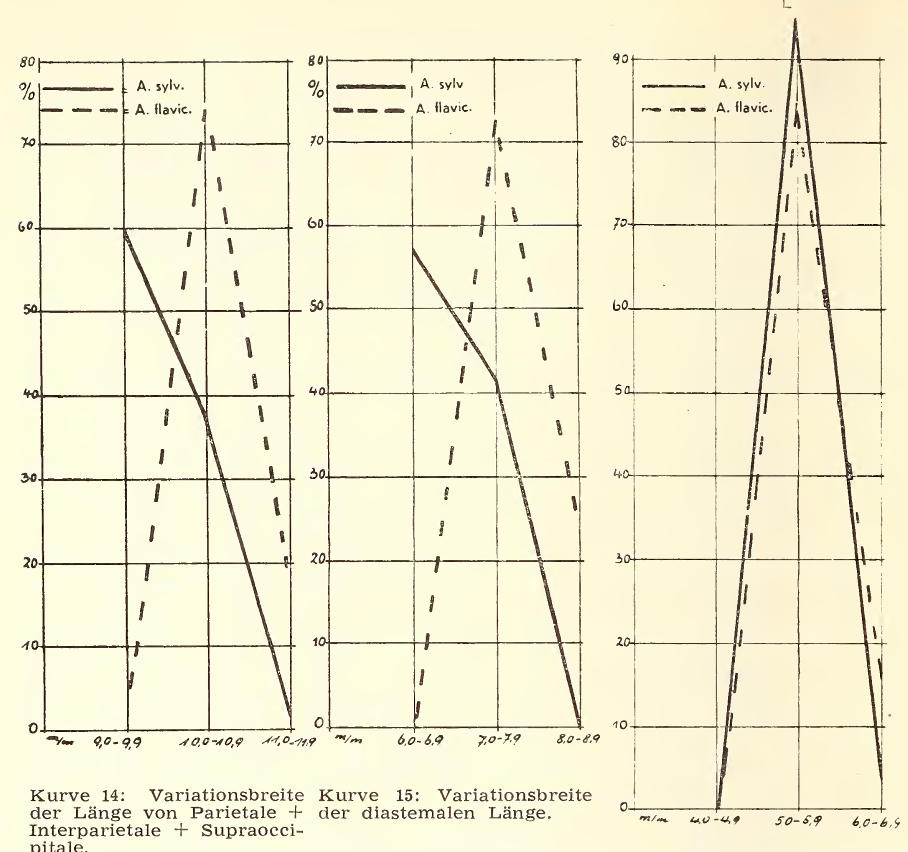
Kurve 10: Variationsbreite der Länge der oberen Molaren.

Kurve 11: Variationsbreite der Jochbogenbreite.



Kurve 12: Variationsbreite der Schädelkapselbreite.

Kurve 13: Variationsbreite der Länge von Nasale + Frontale.



Kurve 14: Variationsbreite der Länge von Parietale + Interparietale + Supraoccipitale.

Kurve 15: Variationsbreite der diastemalen Länge.

Kurve 16: Variationsbreite der Länge der Gaumenspalten.

Unterscheidung *Apodemus sylvaticus-A. flavicollis*

Eine eindeutige Entscheidung, ob Wald- oder Gelbhalsmaus, ist bei den rhein-mainischen Stücken nicht immer einfach, gelegentlich sogar unmöglich.

Als körperliche Unterscheidungsmerkmale gibt vor allem Zimmermann (1936) nach Miller eine Reihe von Kriterien für die beiden Arten.

Dazu kommt noch als bemerkenswertes Unterscheidungsmerkmal die von Wedemeyer (1941) angegebene Differenz in der Schwanzring-Zahl.

Zimmermann glaubt, gestützt auf ein großes Material, in dem allerdings Stücke aus dem südwestdeutschen Raum fehlen, daß bei Berücksichtigung aller Merkmale bei mitteleuropäischen Tieren kein Zweifel über die artliche Zuordnung bestünde. Wie schon gesagt, ist bei rhein-mainischen Waldmäusen eine sichere Trennung auch bei Kombination aller Kriterien durchaus nicht immer möglich.

Bei einer Gegenüberstellung der Mittelwerte der erwachsenen Tiere liegt der Fall zwar klar. Im einzelnen überschneiden sich die verschiede-

nen Meßwerte aber oft beträchtlich, so daß typische *flavicollis*- und typische *sylvaticus*-Merkmale bei einem Tier auftreten können. Damit soll jedoch kein Zweifel an der Berechtigung der beiden Arten ausgesprochen werden.

Bei einem Vergleich der Mittelwerte ergibt sich, daß in allen absoluten Maßen und der relativen Schwanzlänge die Gelbhalsmaus die Waldmaus übertrifft (mit Ausnahme der Gaumenspalten, die bei beiden Arten im Durchschnitt gleichlang sind). Dagegen sind die relativen Werte für die Hinterfuß-, condylobasale und Molaren-Länge bei der Waldmaus größer.

Bemerkenswert erscheint auch, daß bei beiden Arten die Anteile von Gesichts- (Nasale + Frontale) und Hirnschädel (Parietale + Interparietale + Supraoccipitale) am Schädeldach gleich groß sind (*A. sylvaticus:* N+F+P+I+S = 27,2 mm, davon N+F = 64 %: *A. flavicollis* entsprechend 29,9 mm und 64,9 %).

Betrachten wir aber die Variationsbreiten der einzelnen Maße beider Arten, so ergeben sich teilweise sogar sehr erhebliche Überschneidungen (Kurven 5—16).

Auch in der Färbung beider Arten sind Übergänge festzustellen. Einmal kommen — wie oben gezeigt — verschiedene Rückenfärbungen bei beiden Arten gemeinsam vor. Zum anderen kann auch die Färbung der Unterseite und die Ausbildung des Halsbandes nicht als absolutes Kriterium herangezogen werden. Zwar ist Waldmaus-Färbung auf der Unterseite bei *flavicollis* recht selten; dafür findet man aber bei *sylvaticus* relativ häufig rein weißen Bauch gekoppelt mit Halsbandzeichnung.

Eine ökologische Trennung läßt sich für die beiden Waldmausarten im Rhein-Main-Gebiet ebenfalls nicht durchführen, da sie ja in folgenden Biotopen nebeneinander leben: Wald, Waldrand, Feldhecke/Gebüsch, Park und Gebäude. *A. sylvaticus* erreicht ihre größte Dichte im Lebensraum Waldrand, *flavicollis* in Waldrand und Wald. Lediglich in Feld, Wiese und Garten wurden noch keine Gelbhalsmäuse gefangen; jedoch sind sie in am Haus liegenden Gärten durchaus zu erwarten.

Im großen und ganzen ist aber eine Trennung in den meisten Fällen möglich. Bei einigen mir vorliegenden Stücken erscheint sie mir aber außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich. Bei 6 Individuen sind in jedem Fall morphologische und anatomische Merkmale der beiden Arten in einem Maße kombiniert, daß es effektiv nicht möglich ist, eine sichere Zuordnung zu *sylvaticus* oder *flavicollis* vorzunehmen. Ich halte sie daher für Bastarde.

Körpergröße und relative Sexualdifferenz

Rensch (1950) ging diesem Problem bei Kleinsäugern (sowie Vögeln und Insekten) an Hand weniger Maßangaben aus der Literatur nach. Er stellte eine „erst etwas unvolkommen begründete Regel" auf, „die vielleicht für die Mehrzahl der Tiergruppen gilt". Diese Regel besagt:

„Bei größeren Arten ist die relative Sexualdifferenz im allgemeinen bedeutender als bei kleineren Arten der gleichen Verwandtschaftsgruppe."

A. sylvaticus und *A. flavicollis* kommen als nächstverwandte Arten somit für einen solchen Vergleich in Betracht. Für die rhein-mainischen Stücke ergibt sich dabei das aus der Tabelle 6 ersichtliche Bild. Bei allen Maßen bestätigt sich die Rensch'sche Regel mit Ausnahme der Länge von Parietale + Interparietale + Supraoccipitale, bei der praktisch kein Unterschied in der relativen Sexualdiffferenz festzustellen ist.

Tabelle 6

relative Sexualdifferenz *A. sylvaticus* — *flavicollis*

Maß	Differenz (sylv. - flav.)	Maß	Differenz (sylv. - flav.)
KR	— 0.3	Schkbr.	— 4.2
Schw	— 3.6	NF	— 1.9
HF	— 1.4	PIS	+ 0.1
CbL	— 0.6	NFPIS	— 1.2
ob. Mol.	— 2.3	Diast	— 0.9
Jb	— 3.4	Gaum	— 1.8

Zum besseren Verständnis der Tabelle sei hier noch als Beispiel die Differenz — 0,3 der Kopfrumpf-Länge erläutert. Bei *A. sylvaticus* beträgt das Durchschnittsmaß im männlichen Geschlecht 88,3 mm, im weiblichen 86,9 mm (= 98,4 %); bei *A. flavicollis* 100,0 mm und 98,1 mm (= 98,1 %). Die relative Sexualdifferenz ist somit bei der größeren Art *(A. flavicollis)* bedeutender als bei der kleineren (1,9 bzw. 1,6). Die Diffferenz — 0,3 ist in der Tabelle 6 angegeben.

Zusammenfassung

Die Waldmaus *(Apodemus sylvaticus)* und die Gelbhalsmaus *(A. flavicollis)* des Rhein-Main-Gebietes werden einer vergleichenden ökologischen und morphologischen Betrachtung unterzogen, wobei auf das verschiedene ökologische Verhalten der Waldmäuse innerhalb ihres mitteleuropäischen Verbreitungsgebietes hingewiesen wird.

Zur Ermittlung von Mittelwerten der Körpermaße für vergleichende Betrachtungen erweist sich die Beachtung folgender Faktoren bei beiden Arten (und auch bei anderen Kleinsäugern) als erforderlich:

1. Relatives Alter: Einteilung in Altersgruppen an Hand des Abnutzungsgrades der oberen Molaren. Dabei ergibt sich eine Größenzunahme teilweise bis in die höchste Altersklasse.
2. Beziehungen zwischen den Maßen und dem besiedelten Biotop: Die größten Tiere leben jeweils im Vorzugsbiotop (Waldmaus: Waldrand, Gelbhalsmaus: Wald, Waldrand).
3. Sexualdimorphismus: Die ♂ beider Arten sind größer als die ♀.

Ferner werden für beide Arten einige biologische Daten gegeben (Fortpflanzungszeit, Embryonenzahl, Bevorzugung des rechten Uterushorns bei der Implantation).

Unter möglichst weitgehender Berücksichtigung der Altersgruppen werden die jahreszeitlichen Unterschiede in der Fellfärbung ermittelt (Rückenfärbung + Seitenfärbung = Gesamtfarbeindruck).

Bauchfärbung, Ausbildung des gelben Halsbandes und der gelblichen Mittelzone auf der Bauchseite werden zur Unterscheidung der beiden Arten herangezogen.

Eine Gegenüberstellung der Variationsbreiten der einzelnen Maße ergibt eine mehr oder weniger starke Überschneidung. Eine sichere Trennung der beiden Arten ist nicht immer möglich.

Schrifttum

Auerbach, M. (1940): Die Wirbeltiere Badens in ihrer Beziehung zur Umwelt und zur Landschaftsform. Beitr. naturkundl. Forsch. SW-Deutschl., 5, S. 3—54

Baumann, F. (1949): Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern, 492 S., 496 Abb., 1 Taf.

Ellerman, J. R. (1941): The families and genera of living rodents. Vol. II: Family Muridae. London, XII — 690 S., 50 Abb.

Ellerman, J. R. & Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of palaearctic and indian mammals. London, 801 S.

Felten, H. (1951): Untersuchungen zur Taxonomie, Eidonomie und Ökologie der Kleinsäuger des Rhein-Main-Gebietes. Dissertation Frankfurt/M., 172 S., 4 Abb., 111 Tab., 51 Kurv.

Heinrich, G. (1929): Über Sylvaemus sylvaticus L. und flavicollis Melchior. Z. Säugetierkde., 2, S. 186—194, 4 Abb.

Löhrl, H. (1938): Ökologische und physiologische Studien an einheimischen Muriden und Soriciden. Z. Säugetierkde., 13, S. 114—160, 11 Abb.

Merkel, W. (1933): Die Nager einer Feldmark im Bober-Katzbach-Gebirge. Z. Säugetierkde., 8, S. 127—128.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the mammals of Western Europe. London, 1019 S., 213 Abb.

Rensch, B. (1934): Kurze Anweisung für zoologisch-systematische Studien. Berlin, 116 S., 22 Abb.

— (1950): Die Abhängigkeit der relativen Sexualdifferenz von der Körpergröße. Bonn. zool. Beitr., 1, S. 58—69, 3 Abb.

Ridgway, R. (1912): Color Standards and Color nomenclature. Washington, IV + 44 S., 53 Taf.

Sperber, I. (1948): On the growth of rootless molars, particulary in the Field-Vole (Microtus agrestis L.). Arkiv Zool., 40 A, Nr. 22, S. 1—12, 6 Fig.

Vogel, R. (1940): Die alluvialen Säugetiere Württembergs. Jh. Ver. vaterld. Naturkde. Württbg. (Gedenkschr. 150-jähr. Besteh. Württbg. Natural. Sammlg.), 96, S. 89—112.

Wedemeyer, K. (1941): Beiträge zur Kleinsäugerfauna Lüneburgs. Z. Säugetierkde., 16, S. 271—288, 11 Abb.

Wettstein-Westersheim, O. (1926): Beiträge zur Säugetierkunde Europas II. Arch. Naturgesch., A/92, S. 64—146.

Zimmermann, Kl. (1936a): Zur Kleinsäugerfauna von Bellinchen a. O. Märk. Tierwelt, 2, S. 60—64, 1 Abb.

— (1936b): Zur Kenntnis der europäischen Waldmäuse (Sylvaemus sylvaticus L. und S. flavicollis Melch.). Arch. Naturgesch., N. F., 5, S. 116—133, 2 Abb.

— (1949): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. Zool. Jb. Syst., 78, S. 301—322, 2 Abb., 2 Kart.

Anschrift des Verfassers: Dr. H. FELTEN, Frankfurt/Main, Senckenberg-Museum

Zeitschrift/Journal: Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge.

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Felten Heinz

Artikel/Article: Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus (Apodemus sylvaticus L.) u. der Gelbhalsmaus (Apodemus flavicollis Melchior) im Rhein-Main-Gebiet 187-206